

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **15342**(13) **С1**(46) **2012.02.28**

(51) МПК

D 21H 17/68 (2006.01)

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КРЕМНЕЗЕМСОДЕРЖАЩЕГО НАПОЛНИТЕЛЯ БУМАГИ

(21) Номер заявки: а 20100727

(22) 2010.05.13

(43) 2011.12.30

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Белорусский государственный
технологический университет"
(ВУ)

(72) Авторы: Мурашкевич Анна Николае-
вна; Жарский Иван Михайлович;
Горжанов Вадим Валерьевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Белорусский государственный
технологический университет" (ВУ)

(56) МУРАШКЕВИЧ А.Н. и др. Кремний-
содержащие продукты комплексной пе-
реработки фосфатного сырья. - Минск,
2002. - С. 30-31.
SU 914694, 1982.
SU 1456486 A1, 1989.
BG 18040, 1974.
GB 1467003, 1977.
SU 1474086 A1, 1989.
WO 2004/007367 A1.

(57)

Способ получения кремнеземсодержащего наполнителя бумаги путем обработки кремнегеля - отхода производства фторида алюминия - известью, **отличающийся** тем, что готовят суспензию кремнегеля и негашеной извести в воде при соотношении кремнегеля, воды и негашеной извести 1 : (0,5-0,6) : (0,05-0,09), суспензию выдерживают при постоянном перемешивании при температуре 20-70 °С в течение 1-3 часов, а затем фильтруют на барабанном или ленточном вакуум-фильтре с получением сыпучего продукта.

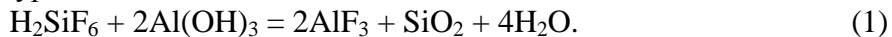
Изобретение относится к целлюлозно-бумажной промышленности, а именно к спосо-
бам получения кремнеземсодержащих наполнителей бумаги.

В качестве наполнителей бумаги используют составы природного и искусственного происхождения. К первым относят диатомит, который обладает сравнительно высокой дисперсностью ($S_{уд} \geq 50 \text{ м}^2/\text{г}$), хорошо удерживается в бумаге, увеличивая впитывающую способность и пористость бумаги. Поскольку это природный продукт, то его подготовка сводится к измельчению и очистке от красящих примесей. Применение его ограничено только впитывающими и декоративными видами бумаги.

Известны составы для наполнения бумаги на основе синтетических кремнеземных наполнителей, таких как Силен ЕФ (по составу $\text{CaSiO}_3 \cdot n \text{ H}_2\text{O}$), имеющий средний размер частиц $\approx 0,03 \text{ мкм}$ и белизну 95 %, алюмосиликатный наполнитель Цеолекс ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 16 \text{ SiO}_2$), имеющий размер первичных частиц $0,02 \div 0,03 \text{ мкм}$, средний размер агрегатов $0,2 \div 0,5 \text{ мкм}$ [1, 2]. Поскольку основу методов получения данных наполнителей состав-
ляют многостадийные процессы осаждения, фильтрации и отмывки, они требуют исполь-

зования специальных видов сырья и больших расходов воды на промывку, то эти наполнители значительно дороже природных, в частности каолина, и не всегда доступны.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является способ получения кремнеземсодержащего наполнителя бумаги, в основе которого лежит реакция взаимодействия фторокремниевой кислоты с суспензией гидроксида алюминия согласно следующему уравнению:



После фильтрации раствора фторида алюминия и промывки кремнегеля получают продукт, имеющий следующий средний состав (мас. %): SiO_2 - 20-30; AlF_3 - 0,3-7,5; H_2SiF_6 - 0,3-5,5; H_2O - остальное; содержание $F_{\text{в/р}}$ - 0,3-0,9; pH водной вытяжки - 2,0-5,5 [3, стр. 78, 91, 100].

Недостатком известного состава и соответственно способа получения является присутствие растворимых фторсодержащих соединений в кремнегеле (H_2SiF_6 , AlF_3), которые обуславливают низкий pH суспензии данного продукта и сравнительно высокую концентрацию в нем фторид-ионов. Поскольку в производстве бумаги применяют частично замкнутый водооборотный цикл, то это обстоятельство приведет к накоплению $F_{\text{в/р}}$ в сточных водах бумажного производства выше предельно допустимых пределов. Кроме этого, применение данного состава для наполнения бумаги позволяет достичь сравнительно невысоких степеней удержания в бумаге (менее 63 %), позволяет получить бумагу с белизной не выше 86 % и сравнительно низкими механическими свойствами [4].

Задача предлагаемого изобретения состоит в разработке способа получения кремнеземсодержащего наполнителя бумаги, имеющего pH водной вытяжки 6,0-8,0, концентрацию $F_{\text{в/р}}$ в 15-20 % суспензии наполнителя не более 0,01-0,02 %, что позволяет проводить процесс проклейки бумаги в условиях, близких к нейтральному pH, и предотвратить загрязнение сточных вод целлюлозно-бумажного производства фтором выше допустимых значений.

Поставленная задача достигается тем, что в способе получения кремнеземсодержащего наполнителя бумаги путем обработки кремнегеля - отхода производства фторида алюминия - известью готовят суспензию кремнегеля и негашеной извести в воде при соотношении кремнегеля, воды и негашеной извести 1 : (0,5 ÷ 0,6) : (0,05 ÷ 0,09), суспензию выдерживают при постоянном перемешивании при температуре 20-70 °C в течение 1-3 часов, а затем фильтруют на барабанном или ленточном вакуум-фильтрах с получением сыпучего продукта.

Фторокремниевая кислота реагирует с CaO с образованием фторида кальция, который характеризуется минимальным значением растворимости в воде среди известных фтористых солей, кроме этого, фторид алюминия также превращается во фторид кальция, что обеспечивает снижение количества $F_{\text{в/р}}$ до 0,1 ÷ 0,2 % и повышение pH водной вытяжки до значений 6-8.

Сущность предлагаемого изобретения поясняется следующими примерами.

Пример 1.

Готовят суспензии кремнегеля - отхода производства фторида алюминия, имеющего следующий состав: AlF_3 - 5,2; H_2SiF_6 - 0,4; H_2O - 60,0; содержание $F_{\text{в/р}}$ - 0,4; SiO_2 - остальное; pH водной вытяжки - 2,8, и негашеной извести в воде, затем суспензию негашеной извести добавляют к суспензии кремнегеля при следующем соотношении компонентов: кремнегель : вода : негашеная известь = 1 : 0,50 : 0,05, нагревают до 70 °C, перемешивают в течение 1,0 часа при этой температуре, а затем фильтруют на барабанном вакуум-фильтре с получением сыпучего продукта, имеющего следующие показатели: H_2O свободная - 60,0 %, содержание $F_{\text{в/р}}$ - 0,2, водородный показатель 20 %-й суспензии - 6. Примеры 2-3 отличаются от примера 1 соотношением исходных компонентов согласно табл. 1 и условиями обработки кремнегеля.

Как видно из табл. 1, предлагаемым методом получают кремнеземсодержащий наполнитель, имеющий близкий к нейтральному pH водной вытяжки, заметно меньшую по сравнению с прототипом концентрацию $F_{в/р}$, содержание H_2O свободной в нем не превышает 65 %, что позволяет затаривать его в контейнеры и затем полностью извлекать из них.

Таблица 1

Условия и результаты получения кремнеземного наполнителя бумаги

№ п/п	Массовое соотношение кремнегель : вода : негашеная известь	Время, ч	Т, °С	Свойства наполнителя		
				H_2O свободная, %	pH суспензии	$F_{в/р}$, %
1	1 : 0,50 : 0,05	1,0	70	60,0	6,0	0,20
2	1 : 0,55 : 0,07	2,0	20	65,0	7,0	0,15
3	1 : 0,60 : 0,09	3,0	45	62,5	8,0	0,10
4 (прототип)	-	-	-	60,0 ÷ 75,0	2,0-5,5	0,30-0,90

Таблица 2

Свойства бумаги, изготовленной в условиях промышленного производства на бумажной фабрике "Герой труда" ОАО "Белорусские обои" при наполнении кремнеземсодержащим наполнителем, полученным по примерам 1-3 таблицы 1

Наименование показателя	Значения показателей в ходе проведения испытаний (по съемам тамбура бумаги на накате БДМ)			
	1	2	3	4 [4]
Зольность бумаги, %	9,5	9,7	8,6	3,3 ÷ 9,6
Степень удержания наполнителя, %	74,8	77,6	68,8	50,8 ÷ 63,5
Белизна, %	89,9	92,1	93,5	84,6 ÷ 86,4
Разрушающее усилие, Н	49,9	51,7	52,2	-
Сопротивление разрыву, кН/м	3,33	3,45	3,48	-
Разрывная длина, км	5,22	5,41	5,46	3,85 ÷ 4,15
Поглощение энергии при разрыве, Дж/м ²	30,19	33,19	35,75	-
Модуль Юнга, ГПа	5,89	5,99	6,01	-
Жесткость при разрыве, кН/м	412,3	419,3	420,7	-
Влажность, %	4,7	4,7	4,8	-

Как видно из табл. 2, применение наполнителя бумаги, получаемого заявляемым методом, позволяет увеличить удержание наполнителя в бумаге с 50 ÷ 63 до 69 ÷ 78 %, белизну бумаги с 84 ÷ 86 до 89 ÷ 93,5 % и улучшить механические свойства бумаги, в частности разрывную длину с 3,9 ÷ 4,4 до 5,4 ÷ 5,9 км.

Таким образом, предлагаемый способ позволяет утилизировать токсичный отход производства, получить экономичный кремнеземсодержащий наполнитель бумаги, обеспечивающий повышение белизны бумаги, степени удержания наполнителя и улучшение механических свойств бумаги.

Перечень предприятий, на которых может быть использовано изобретение - ОАО "Гомельский химический завод". Получаемый согласно данному изобретению наполнитель бумаги может быть использован на Добрушской бумажной фабрике "Герой труда" ОАО "Белорусские обои", Шкловской бумажной фабрике, Борисовской бумажной фабрике госзнака, Слонимском картонно-бумажном комбинате.

Источники информации:

1. Резникова Т.П. Возможности использования синтетических алюмосиликатных наполнителей в технологии декоративной бумаги основы // Целлюлоза. Бумага. Картон. - 1999. - № 1-2. - С. 26-28.
2. ЕР 1 627 953 А1, 2006.
3. Зайцев В.А., Новиков А.А., Родин В.И. Производство фтористых соединений при переработке фосфатного сырья. - М.: Химия, 1982. - С. 78-100.
4. А.с. СССР 907125, 1982.